

Etikett oder	
Fallnummer:	
Name, Vorname:	_____
Geb.-Datum:	_____
Aufn.-Datum:	_____

Informationsblatt - Wiederöffnung eines chronisch verschlossenen Herzkranzgefäßes

Rekanalisation von chronisch verschlossenen Herzkranzgefäßen - CTO

In bis zu 20% der Fälle zeigen sich bei der Herzkatheteruntersuchung von Patienten mit koronarer Herzerkrankung auch langjährig verschlossene Herzkranzgefäße. Diese sollten rekanalisiert (wieder eröffnet) werden, wenn trotz optimaler medikamentöser Therapie Beschwerden (wie Brustschmerzen im Sinne einer Angina pectoris, Luftnot, Leistungsknick) fortbestehen oder im Versorgungsbereich des verschlossenen Herzkranzgefäßes ein großes Gebiet minderdurchbluteten aber vitalen Herzmuskelgewebes nachgewiesen wird. Dieser Nachweis wird mit ergänzenden Untersuchungen durchgeführt (z.B. Echokardiographie, Myokardszintigraphie oder kardiale Magnetresonanztomographie).

Bei erfolgreicher Rekanalisation, die sowohl antegrad (vorwärtsgerichtet) als auch retrograd (rückwärtsgerichtet) erfolgen kann, werden zur Vermeidung erneuter Gefäßverschlüsse medikamentenbeschichtete Stents eingesetzt. Die Rekanalisation von zuvor chronisch verschlossenen Herzkranzgefäßen führt in der Regel sowohl zu einer subjektiven Besserung der Beschwerden (Angina pectoris, Luftnot und Leistungsfähigkeit) als auch zu objektivierbaren Verbesserungen der Herzfunktion, z.B. in der Echokardiographie oder in der kardialen Magnetresonanztomographie.

Die Behandlungsform eines chronischen Koronarverschlusses wird im Vorfeld durch ein spezielles Team von Ärzten individuell diskutiert und geplant.

Hintergrund:

Arteriosklerose kann im Laufe der Zeit zu einem kompletten Verschluss von Herzkranzarterien führen. Diese chronischen Verschlüsse werden auch als sogenannte CTO's bezeichnet (CTO = chronic total occlusion). Man spricht von einem chronischen Verschluss, wenn ein Herzkranzgefäß mindestens drei Monate oder länger komplett verschlossen ist. Oft hat der Patient in Ruhe nur geringe Beschwerden, da sich ein chronischer Verschluss langsam entwickelt und es dabei zur Aufrechterhaltung der Blutversorgung durch die Ausbildung von sogenannten „Kollateralgefäßen“ kommt. Es handelt sich um Umgehungskreisläufe. Diese Kollateralgefäße verhindern zunächst einen großen Herzinfarkt in dem Versorgungsgebiet des verschlossenen Gefäßes. Leider sind diese Verbindungen in den allermeisten Fällen nicht ausreichend, um die Durchblutung insbesondere in Belastungssituationen zu gewährleisten. Dadurch entstehen bei diesen Patienten Symptome wie belastungsabhängige Brustenge (sogenannte Angina pectoris) oder Atemnot. Eine eingeschränkte Belastbarkeit ist die Folge. Ein unbehandelter Verschluss ist vor allem auch dann gefährlich, wenn sich weitere Herzkranzgefäße verengen und es dann zu einem Herzinfarkt kommt: die Gefahr, diesen Herzinfarkt nicht zu überleben, ist in Gegenwart einer CTO um das Dreifache erhöht.

Bei wem kommt die Behandlung in Frage?

Es geht bei der Wiederöffnungsbehandlung insbesondere um solche Patienten, die aufgrund eines chronisch verschlossenen Herzkranzgefäßes trotz einer optimalen medikamentösen Therapie weiterhin unter dauerhaften Beschwerden im Sinne von belastungsabhängigen Brustschmerzen (Angina pectoris) oder unter Atemnot bei Belastung leiden. Neben dem chronisch verschlossenen Herzkranzgefäß können weitere behandlungsbedürftige Verengungen an den anderen Herzkranzgefäßen vorliegen; es handelt sich dann um eine sogenannte koronare Mehrgefäßerkrankung.

Des Weiteren profitieren wahrscheinlich auch Patienten von dem Eingriff, die unabhängig von der Beschwerdesymptomatik unter Belastung eine ausgedehnte Durchblutungsstörung aufweisen, die 10% oder mehr der Muskulatur der linken Herzkammer betrifft.

Ist im Bereich des Versorgungsgebietes der chronisch verschlossenen Herzkranzarterie die kontraktile Funktion der Herzmuskulatur erloschen (Akinesie oder Dyskinesie), macht eine Wiedereröffnungsbehandlung nur dann Sinn, wenn mittels bildgebender Untersuchungsverfahren lebensfähige Herzmuskulatur (vitalen Myokard) im Verschlussgebiet nachgewiesen werden kann und der Anteil des Narbengewebes möglichst nicht mehr als 25% beträgt.

Um die für den Patienten am besten geeignete Behandlungsform einzusetzen, wird im Vorfeld eine individuelle und sorgfältige Diagnostik mittels 12-Kanal-EKG, Ultraschalluntersuchung Kernspintomographie und evt. Myokardszintigraphie des Herzens durchgeführt, um die Vitalität (Lebensfähigkeit) des vom verschlossenen Herzkranzgefäß abhängigen Herzmuskels nachzuweisen.

Die weitere Behandlung hängt davon ab, ob nur ein Herzkranzgefäß oder mehrere Herzkranzgefäße erkrankt sind und ob z. B. durch Begleiterkrankungen oder Voroperationen das individuelle Risiko erhöht sein könnte. Die Behandlung kommt auch dann in Frage, wenn eine Bypass-Operation von Seiten des Herz-Thorax-Chirurgen aufgrund des erhöhten perioperativen Risikos abgelehnt wird oder von Seiten des Patienten abgelehnt wird.

Gibt es andere Behandlungsalternativen?

- Bevor eine Wiedereröffnungsbehandlung der CTO mit dem Herzkatheter (CTO-PCI) durchgeführt wird, soll immer geprüft werden, ob eine optimale medikamentöse Therapie besteht. Wenn dies nicht der Fall ist, sollte über eine ausreichend lange Zeit versucht werden, die medikamentöse Therapie zu verbessern. Erst wenn die optimierte medikamentöse Therapie nicht zur gewünschten Symptomverbesserung führt, sollte die CTO-PCI erwogen werden.
- Eine operative Myokardrevascularisation ("Bypass- Op.") kann insbesondere bei Vorliegen einer Mehrgefäßerkrankung bei bestimmten Patienten die beste Lösung sein.

Technische Einzelheiten des Eingriffs:

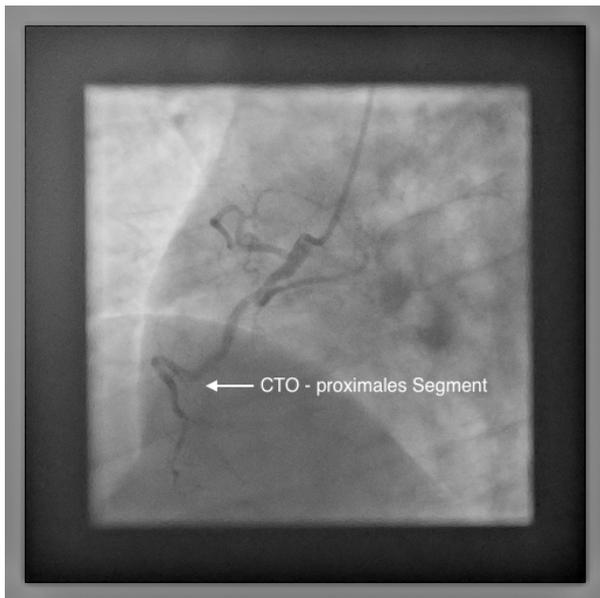
Die Methode zur Wiederöffnung eines chronisch verschlossenen Gefäßes ist technisch im Vergleich zur Behandlung eines verengten, noch nicht komplett verschlossenen Herzkranzgefäßes sehr anspruchsvoll, dies vor allem deshalb, weil man den Verlauf des verschlossenen Gefäßes nicht mit Kontrastmittel darstellen kann. Der Eingriff erfolgt in der Regel unter örtlicher Betäubung. Dabei werden die Punktionsorte (Armgefäße und/oder Leistengefäße) individuell je nach Verfügbarkeit gewählt. Es sind in der Regel zwei Zugangswege zum Herzen notwendig. In seltenen Fällen können drei bis vier Zugangswege notwendig sein. Eine beidseitige Darstellung der Herzkranzgefäße ist aus verschiedenen Gründen notwendig:

- Zur Beurteilung der Länge des Gefäßverschlusses durch die Umgehungsgefäße (sogenannte Kollateralen)
- Zur Entscheidung der Behandlungs-Strategie (antegrade oder retrograde Wiederöffnung des verschlossenen Gefäßes)
- Zur Sondierung der Kollateralgefäße durch den Mikrokatheter
- Um eine exakte Stentimplantation bei fehlendem antegraden Fluss nach Wiedereröffnung durchzuführen

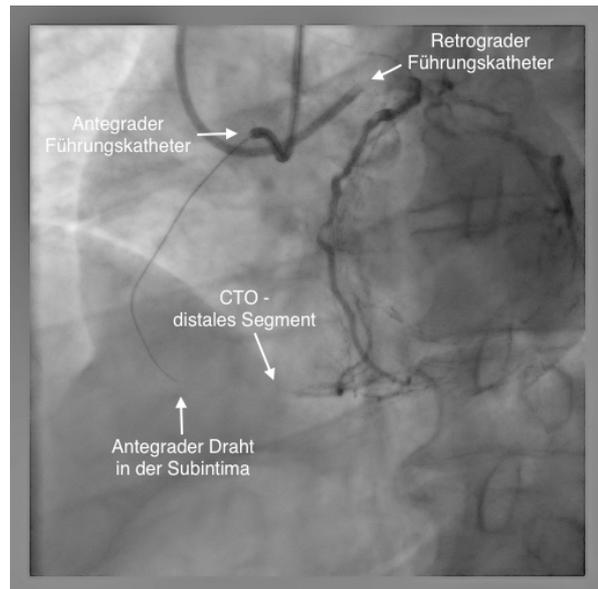
Als eines der ersten Krankenhäuser im Saarland wenden wir zur Wiederöffnung eines chronisch verschlossenen Gefäßes vier Behandlungsstrategien, je nach individueller Anatomie, an. Einige dieser Methoden wurden im Jahr 2005 entwickelt. In enger Kooperation mit den japanischen und amerikanischen CTO-Spezialisten haben Mitglieder nationaler und überregionaler Zusammenschlüsse von CTO-Experten über mittlerweile 10 Jahren diese Techniken weiterentwickelt und verfeinert.

In ca. 50 Prozent der Fälle liegen Verschlüsse mit komplexer Verschlussmorphologie vor. Das sind zum Beispiel langstreckige oder verkalkte Verschlüsse, ausgedehnte Veränderungen des jenseits des Verschlusses liegenden

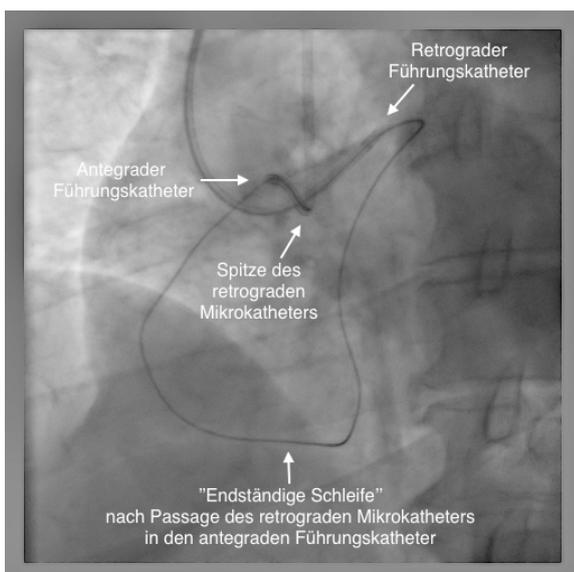
Gefäßabschnitts oder Verschlüsse mit vorausgegangenen Rekanalisationsversuchen. In diesen Fällen wird das verschlossene Herzkranzgefäß durch die Kollateralgefäße eines anderen Gefäßes retrograd (rückwärts) wiederöffnet. Grundvoraussetzung für den Erfolg ist hierbei, dass ein Rekanalisationsdraht über die Herzkranzgefäße der Herzgegenseite, die einen Umgebungsreislauf gebildet haben, von hinten zu dem Gefäßschnitt geführt wird, der jenseits des Verschlusses liegt. Diesen Draht nennt man den retrograden Draht. In ca. 10 Prozent dieser Fälle kann der Draht durch den Verschluss geleitet werden. Falls dies nicht gelingt, wird in diesen Fällen die sogenannte "Reverse-CART" Technik (Controlled Antegrade and Retrograde Tracking) angewendet. Über einen zweiten Draht, der von vorwärts (antegrad) an den Verschluss herangeführt wurde, den antegraden Draht, wird eine Ballondehnung durchgeführt und dadurch ein ausreichender Hohlraum in der Architektur des verschlossenen Gefäßes geschaffen. Über diesen Hohlraum kann dann langsam der retrograde Draht vorgeschoben werden, bis er parallel zum antegraden Draht positioniert ist und dann in den antegraden Führungskatheter vorgebracht werden kann (siehe Abbildung). Zudem können auch retrograde Techniken über Gefäße der gleichen Herzseite angewandt werden, wenn Kollateralverbindungen der Gegenseite fehlen.



Chronischer Verschluss der rechten Herzkranzarterie im mittleren Drittel.



Wiederöffnung eines chronischen Verschlusses der rechten Herzkranzarterie via antegraden (vorwärtsgerichtet) Draht. Darstellung des distalen Verschlusssegmentes des linken Herzkranzgefäßes auf der Gegenseite durch die Kollateralgefäße



Bildung einer "endständigen Schleife" nach Passage des retrograden (rückwärtsgerichteten) Drahtes durch die vom linken Herzkranzgefäß ausgehenden Kollateralen, anschließender Passage durch das wahre Lumen und Externalisation (Entfernung des Drahtes durch das rechte Herzkranzgefäß) über den antegraden Führungskatheter



Endergebnis nach erfolgreicher Wiederöffnung der rechten Herzkranzarterie

Erfolgsaussichten

Durch diese verschiedene Rekanalisationstechniken und die Verfügbarkeit der oben beschriebenen speziellen Materialien (Rekanalisationsdrähte und spezielle Mikrokatheter) ist es inzwischen möglich, Wiederöffnungen chronisch verschlossener Gefäße mit einer sehr hohen Erfolgsaussicht bis zu 90 Prozent bei akzeptabler Komplikationsrate zu erzielen.

Mögliche Risiken und mögliche Komplikationen

Trotz aller Sorgfalt kann es bei einer geringen Anzahl von Patienten zu Komplikationen kommen. Grundsätzlich sind bedeutsame Komplikationen bei der Wiederöffnung eines chronisch verschlossenen Gefäßes zahlenmäßig höher als im Vergleich zu einer Stentimplantation eines verengten, nicht komplett verschlossenen Gefäßes, wobei die Komplikationsrate von der Komplexität der benötigten Rekanalisationstechnik abhängt. Bei einfacher antegrader Rekanalisation mit Spezialdrähten (sogenannte antegrade Drahteskalation) liegt sie nur bei 1,1%, bei komplexen antegraden Techniken (sogenannte antegrade Dissektion mit Wiedereintritt) bei 3,0% und bei der komplexen retrograden Rekanalisationstechnik bei 5,6% (Daten des PROGRESS CTO-Registers).

Im Wesentlichen ist die Art der Risiken und möglichen Komplikationen mit der bei einer gewöhnlichen Koronarangioplastie mit Stentimplantation vergleichbar (siehe entsprechende Aufklärung anbei). Bei einer Wiederöffnung eines chronisch verschlossenen Gefäßes können, aufgrund der Verwendung von zwei Zugangswegen auch Komplikationen auf der Gegenseite des zu öffnenden Gefäßes auftreten.

Begleiterkrankungen und individuelle Besonderheiten können die Komplikationsrate bei Wiederöffnung eines chronisch verschlossenen Gefäßes wesentlich beeinflussen. Zu nennen sind:

- **Druckgefühl in der Brust** (Angina pectoris) während der Behandlung, insbesondere während der Aufdehnung der Engstelle oder durch Verkrampfung des Kollateralgefäßes (Spasmus) bei Passage mit dem Mikrokatheter.
- **Verletzung von Herzkranzgefäßen** durch den Katheter. Dabei kann es zu Einblutung in die Gefäßwand (Dissektion) kommen, was eine Stentimplantation und im Extremfall eine Operation notwendig machen kann.
- **Verletzungen im Herzen durch die Katheter**, z.B. blutende Risse (Perforation) des Herzkranzgefäßes mit Einblutung in den Herzbeutel. Ggfs. wird diese Perforation, je nach Lokalisation, mit einer Ballonaufdehnung oder der Implantation abgedichteter Stents (gecoverte Stents) behandelt. Diese Stents zielen dabei auf die Abdichtung eines blutenden Gefäßsegments unter Aufrechterhaltung des Perfusionsstroms in die Peripherie ab. Bei Blutungen aus den kleinen Gefäßen erfolgt die Einbringung von platinbeschichtete Metallspiralen (Coils) zur Blutstillung. Selten kann eine Punktion des Herzbeutels oder eine operative Maßnahme notwendig sein.
- Insbesondere bei schweren Vorerkrankungen des Herzens kann es zu einem **Herzinfarkt** oder zu einer **akuten Herzschwäche** kommen, welche je nach Schweregrad mittels Einsatz von herzkreislaufunterstützenden Medikamenten, mechanischen Unterstützungssystemen (Impella) und intensivmedizinischen Maßnahmen behandelt werden. Die Sterblichkeit während des Krankenhausaufenthaltes liegt insbesondere bei Auftreten von schwerwiegenden Komplikationen bei 0,2 bis 0,9%.
- **Blutergüsse an der Einstichstelle des Katheters**. Bei der Verwendung von mechanischen Herzkreislaufunterstützungssystemen (zum Beispiel Impella) werden im Vergleich zur alleinigen Koronarangiographie mit Stentimplantation großkalibrige Schleusen verwendet, welche ein erhöhtes Blutungsrisiko darstellen. Sollte es zu **Blutungen** kommen, können diese durch gecoverte Stentimplantation gestillt werden. Alternativ kommen eine operative Blutstillung (Übernähung) und/oder Bluttransfusion in Frage.
- Extrem selten kann aufgrund eines **technischen Defekts** des Drahtes oder des Katheters oder einer Schlaufenbildung eine Operation zu dessen Entfernung nötig sein.
- Da der Eingriff unter Blutverdünnungsmaßnahmen erfolgt, ist das Blutungsrisiko erhöht. So kann es nicht nur an der Punktionsstelle, sondern auch in anderen Körperbereichen zu Blutungen kommen (z.B. Gehirn)

Etikett oder	
Fallnummer:	
Name, Vorname:	_____
Geb.-Datum:	_____
Aufn.-Datum:	_____

Einwilligung

Über die geplante Untersuchung, Art und Bedeutung, evtl. erforderliche Erweiterungsmaßnahmen, spezielle Risiken und mögliche Komplikationen, alternative Behandlungsoptionen, Neben- und Folgemaßnahmen und ihre Risiken sowie deren Behandlung wurde ich in einem Aufklärungsgespräch von der Ärztin / dem Arzt _____ ausführlich informiert. Dabei konnte ich bzgl. des geplanten Eingriffs alle mir wichtig erscheinenden Fragen stellen. Ich habe keine weiteren Fragen, fühle mich hinreichend informiert und willige hiermit nach ausreichender Bedenkzeit in die geplante Untersuchung ein. Mit während oder nach der Untersuchung erforderlichen Neben- oder Folgemaßnahmen sowie mit unvorhersehbaren, medizinisch notwendigen Erweiterungen oder Änderungen bin ich ebenfalls einverstanden.

Ich habe eine Abschrift/Kopie dieses Bogens erhalten.

Ort, Datum, Uhrzeit

Patientin/Patient

Aufklärende Ärztin/Arzt

Modifiziert nach

1. Brikalis et al, A percutaneous treatment algorithm for crossing coronary chronic total occlusions. JACC Cardiovasc Interv. 2012; 5: 367-79
2. Rigger J et al, Common and uncommon CTO Complications, Interv Cardiol. 2018 Sep; 13(3): 121-125
3. Neumann et al, 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization, European Heart Journal 2018; 00, 1-96
4. Tajti P et al, The hybrid approach to chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: update from the PROGRESS CTO registry. J Am Coll Cardiol Interv. 2018;Epub ahead of print.
5. Werner et al, EUROCTO trail. A randomized multicenter trial to compare revascularization with optimal medical therapy for the treatment of chronic total coronary occlusion. Euro Heart Journal. 2018, 39: 2484-2493